

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-075154

(43)Date of publication of application : 17.03.1995

(51)Int.Cl.

H04Q 7/22
H04Q 7/28

(21)Application number : 05-219537

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI DENSHI LTD

(22)Date of filing : 03.09.1993

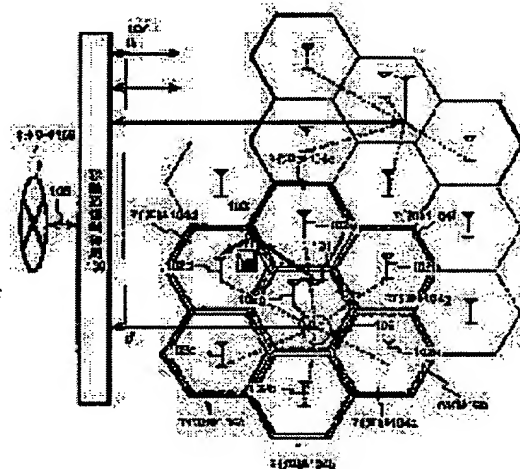
(72)Inventor : DOI NOBUKAZU
YANO TAKASHI

(54) RADIO COMMUNICATION SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To form the radio communication system capable of the extension of a service area and hand-over between radio base stations in accordance with the movement of a portable radio terminal.

CONSTITUTION: This system is composed of plural outgoing radio base stations 101 to respectively form macro-cells, plural incoming radio base stations 102 to form microcells inside the respective macro-cells, and a mobile communication control station 100 connected between each outgoing radio base station and a public or private network 109. By monitoring the level of a received signal from the portable radio terminal at each incoming radio base station, this mobile communication control station 100 performs the specification of the incoming radio base station to manage each portable radio terminal and hand over control. Therefore, since the incoming radio base station is arranged for each microcell, the transmission power of each portable radio terminal can be made weak and since the number of outgoing radio base stations and mobile communication control stations to be installed is increased, the service area can easily be enlarged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.06.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the
examiner's decision of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3205137

[Date of registration] 29.06.2001

[Number of appeal against examiner's decision of
rejection][Date of requesting appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 7 - 7 5 1 5 4

(43) 公開日 平成 7 年 (1995) 3 月 17 日

(51) Int.Cl. ⁹	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 Q 7/22				
7/28				
		7304-5K	H 0 4 Q 7/ 04	K
		7304-5K		J

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平 5 - 219537

(22) 出願日 平成 5 年 (1993) 9 月 3 日

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区神田駿河台四丁目 6 番地

(71) 出願人 000005429
日立電子株式会社
東京都千代田区神田和泉町 1 番地

(72) 発明者 土居 信数
東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(72) 発明者 矢野 隆
東京都国分寺市東恋ヶ窪 1 丁目 280 番地
株式会社日立製作所中央研究所内

(74) 代理人 弁理士 小川 勝男

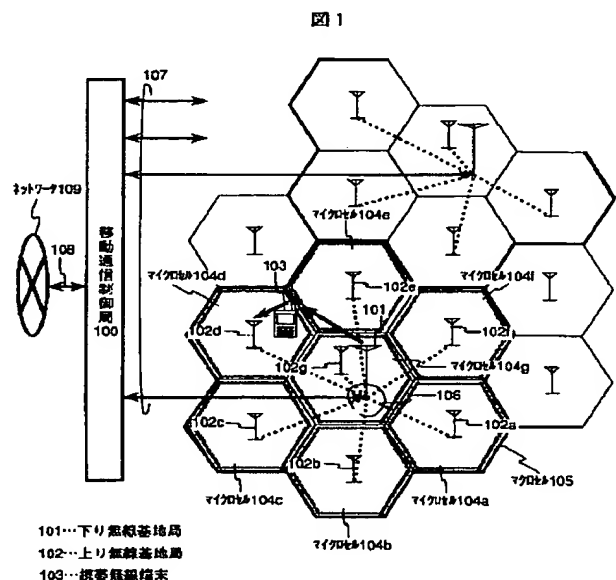
(54) 【発明の名称】 無線通信方式

(57) 【要約】

【目的】 サービス域の拡張と、携帯無線端末の移動に伴う無線基地局間のハンドオーバが可能な無線通信方式の提供を目的とする。

【構成】 それぞれマクロセルを形成する複数の下り無線基地局 101 と、各マクロセル内でマイクロセルを形成する複数の上り無線基地局 102 と、各下り無線基地局と公衆あるいは私設網 109 との間に接続された移動通信制御局 100 とからなり、移動通信制御局 100 が、各上り無線基地局における携帯無線端末からの受信信号レベルを監視することによって、各携帯無線端末を管轄すべき上り無線基地局の特定およびハンドオーバ制御を行う。

【効果】 マイクロセル毎に上り無線基地局を配置してあるため、各携帯無線端末の送信電力は微弱でよく、下り無線基地局および移動通信制御局の設置台数を増やすことにより、サービス域を容易に拡大できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】それぞれがマクロセルを形成する複数の下り無線基地局と、各マクロセル内において下り無線基地局と伝送路を介して接続され、それぞれがマイクロセルを形成する複数の上り無線基地局と、上記各下り無線基地局と公衆あるいは私設網との間に接続された少なくとも 1 つの移動通信制御局とからなり、上記移動通信制御局が各上り無線基地局における移動無線端末からの受信信号レベルを監視することによって、各移動無線端末を管轄すべき上り無線基地局を特定するようにしたことを特徴とする無線通信方式。

【請求項 2】前記各上り無線基地局が、移動無線端末によってアクセスチャネルに送信された発呼信号を受信した時、該発呼信号とその受信信号レベルを示す制御信号を前記下り無線基地局を介して前記移動通信制御局に送信し、上記移動通信制御局が、受信信号レベルの最も高い上り無線基地局を上記移動無線端末のための通話用上り無線基地局として選択し、上記上り無線基地局および該上り無線基地局が位置するマクロセル内の下り無線基地局と前記公衆あるいは私設網との間に上記移動無線端末のための通信路を形成することを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信方式。

【請求項 3】前記移動通信制御局が、前記通話用上り無線基地局に次ぐ受信信号レベルをもつ上り無線基地局を通話候補用の上り無線基地局として選択し、上記通話用上り無線基地局と上記通話候補用の上り無線基地局におけるその後の受信信号レベルを監視することを特徴とする請求項 2 に記載の無線通信方式。

【請求項 4】前記各下り無線基地局が一定電力のパイロット信号を送出し、各移動無線端末が、複数の下り無線基地局からのパイロット信号の受信結果に基づいて特定された 1 つの下り無線基地局を示す制御信号を発信し、前記移動通信制御局が、上記制御信号に基づいて上記移動無線端末の位置管理を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の無線通信方式。

【請求項 5】前記公衆または私設網から移動無線端末に対する着呼要求があった時、前記移動通信制御局が、上記移動無線端末が位置するマクロセルの下り無線基地局に制御信号を送信し、上記下り無線基地局がページングチャネルにより上記移動無線端末に着呼要求を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の無線通信方式。

【請求項 6】前記移動通信制御局が、前記通話用上り無線基地局と通話候補用上り無線基地局における移動無線端末からの受信信号レベルを監視し、受信信号レベルの大小関係が逆転した時、上記移動無線端末のための通話用上り無線基地局の切り替えを行うことを特徴とする請求項 3 に記載の無線通信方式。

【請求項 7】前記移動通信制御局が、前記通話用上り無線基地局と通話候補用上り無線基地局における移動無線端末からの受信信号レベルを監視し、上記通話候補用上

り無線基地局の受信信号レベルが所定の閾値より小さくなった時、上記通話用上り無線基地局に隣接する他の上り無線基地局のなかから、新たな通話候補用上り無線基地局を選択することを特徴とする請求項 6 に記載の無線通信方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、無線通信方式に関し、更に詳しくは、例えば、自動車電話、携帯電話等の移動無線端末からの信号を無線接続する移動体通信システム、あるいは、コンピュータやOA端末等のデータ伝送を無線回線で接続する無線LANシステムにおいて、特に、端末から無線基地局へ向かう上り回線のためのサービスエリアと、無線基地局から端末へ向かう下り回線のためのサービスエリアとを別セルで構成した上下回線独立セル構成の無線通信方式に関する。

【0002】

【従来の技術】無線回線を利用する通信システムにおいて、比較的経済的な方式の 1 つとして、例えば、特開昭 63-87837 号公報に記載の無線通信方式がある。

【0003】上記従来方式では、複数のサービス域（セル）に分割された比較的広い領域を管轄範囲として、上記複数のセル内の任意の位置で端末装置（携帯無線データ端末機）が受信可能な比較的強い電波で送信動作する構内無線局と、上記個々のセルをそれぞれの管轄領域として、セル内に位置する端末装置と微弱電波で通信する複数の中継無線局とからなり、上記構内無線局と各中継無線局との間を伝送路で結合した構造となっている。

【0004】各無線端末が微弱電波で送信した上り方向の信号は、セル内の中継無線局によって受信され、伝送路を介して構内無線局へ中継される。構内無線局から端末へ送信する下り方向の信号は、上記構内無線局によって、上記各無線端末の送信電波より強い送信電力で空中に送信され、各無線端末で直接的に受信される。

【0005】上記無線通信方式は、微弱電波の送信機能をもつ携帯無線端末機と、比較的小電力の複数の無線設備（中継無線局）とを利用し、上下回線を独立させることによって、経済的な無線データ通信を行えるようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】然るに、上記公報に示された従来技術では、構内に配置した複数の微弱電波中継無線局に対して構内無線局を単一としているために、サービス域の範囲が構内無線局からの送信電波を受信可能な範囲に制限されており、例えば自動車電話や携帯電話等のように、主基地局（構内無線局）を多数配置し、サービス域を繰り返して配列することにより、広大なサービス域をカバーする通信システムへの応用については未対応であった。また、上記従来技術では、例えば自動車電話システムや携帯電話システムにおいて必須とな

る、端末機が 1 つのサービス域から別のサービス域に移動する際に通信を切断することなく保持する「ハンドオーバー技術」についても全く未対応であった。

【0007】尚、ハンドオーバー技術に関しては、例えば、米国特許第 P 5、179、571 号において、無線局が送出したパイロット信号の受信レベルを各携帯無線端末で監視しておき、受信信号レベルの状態変化を利用してハンドオーバーを行う方式が知られている。

【0008】しかしながら、このハンドオーバー方式を上記特開昭 63-87837 号公報に記載の通信方式に適用しようとすると、構内無線局からの送信信号と、各微弱電波中継無線局が送信するパイロット信号との間にいわゆる遠近問題が発生する。すなわち、構内無線局の近傍に位置する携帯無線端末では、構内無線局からの信号が強過ぎて、微弱電波中継無線局からのパイロット信号を受信できず、一方、構内無線局から離れた位置で中継無線局の近傍にある携帯無線端末では、微弱電波中継無線局からのパイロット信号が強くて構内無線局からの信号を受信できなくなるため、ハンドオーバーの実現が困難とある。

【0009】本発明の目的は、ネットワークを経済的に構築でき、セル間のハンドオーバー制御が可能な無線通信方式を提供することにある。

【0010】本発明の他の目的は、上り回線と下り回線を互いに独立したセルで構成し、比較的広大な地域で移動通信できるようにした移動無線通信方式を提供することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明による無線通信方式は、それぞれがマクロセルを形成する複数の下り無線基地局と、各マクロセル内において上記下り無線基地局と伝送路を介して接続され、それぞれがマイクロセルを形成する複数の上り無線基地局と、上記各下り無線基地局と公衆あるいは私設網との間に接続された少なくとも 1 つの移動通信制御局とからなり、上記移動通信制御局が各上り無線基地局における移動無線端末（携帯無線端末など）からの受信信号レベルを監視することによって、各移動無線端末を管轄すべき上り無線基地局の特定、およびハンドオフ制御を行うようにしたことを特徴とする。

【0012】尚、本発明の通信方式において、上記各無

線基地局のための移動無線端末の多元接続方式としては、例えば、CDMA (Code Division Multiple Access) 方式を適用できる。CDMA 方式では、複数の移動無線端末に対してそれぞれ固有の符号を割り当てておき、送信側装置が、各無線端末宛の変調波に同一搬送周波数を使い、これらの変調波を各端末に固有の符号でスペクトル拡散して送信する。また、受信側の各移動無線端末では、上記送信側装置と拡散符号の同期をとって、それぞれの固有符号で受信信号をスペクトル逆拡散し、個々の回線の受信信号を識別する。

【0013】CDMA 方式及びスペクトル拡散方式については、例えば、横山光雄著のスペクトル拡散通信システム、科学技術出版社、1988 年に詳しく述べられている。

【0014】

【作用】本発明の無線通信方式では、公衆あるいは私設網からの信号は、移動通信制御局を経由して下り無線基地局に伝送され、下り無線基地局のサービス域（マクロセル）内の移動無線端末に CDMA 方式により送信される。各マクロセルには複数の上り基地局が配置され、各上り基地局を中心とする複数のマイクロセルに分割されている。各移動無線端末は、マイクロセルをサービス域とする上り無線基地局に対して CDMA 方式により信号を送信し、各上り無線基地局は、端末からの受信信号を伝送路で結合された下り無線基地局に送信し、下り無線基地局がこれを移動通信制御局に転送し、移動通信制御局がこれを公衆あるいは私設網へ伝送する。

【0015】下り無線基地局から移動無線端末への送信信号は、スペクトル拡散に用いた拡散符号と同期させることができる。ここで、拡散符号を直交符号とすると、移動無線端末へ送信するチャンネル間の相互干渉がなくなり、その結果、セル内で接続可能なチャンネル数を増大させることができる。

【0016】例えば、1 つの下り無線基地局から 4 つの移動無線端末機に対して、それぞれ X0、X1、X2、X3 なる信号を送る場合を考える。このとき、下り無線基地局から送信される信号は、各移動無線端末に割り当てられた直交符号をそれぞれ W0、W1、W2、W3 とするとき、次式で表現される。

【0017】

【数 1】

$$S = W_0 \times X_0 + W_1 \times X_1 + W_2 \times X_2 + W_3 \times X_3$$

【0018】ここで、直交符号 W1 を割り当てられた移動無線端末における受信動作は、送信側と拡散符号の同期をとって、数 1 に示す送信信号 S と直交符号 W1 との

数 1
内積演算をとることによって実現できる。

【0019】

【数 2】

$$W_1 \cdot S = W_1 \cdot W_0 \times X_0 + W_1 \cdot W_1 \times X_1 + W_1 \cdot W_2 \times X_2 + W_1 \cdot W_3 \times X_3 \\ = X_1$$

数 2

【0020】以上のことから、下り無線基地局から移動無線端末への送信を行う下り回線では、各移動無線端末

に対する拡散符号を同期させ、かつ拡散符号を直交符号とすることによって、チャネル間の相互干渉を排除できる。

【0021】これに対して、移動無線端末から上り無線基地局への送信を行う上り回線では、各移動無線端末と上り無線基地局との間の距離が異なる等の理由により、各無線端末が送信信号を上り無線基地局で同期できるように送出することは難しい。

【0022】非同期伝送の場合、直交符号のチャネル間の相互干渉は大きくなり、直交符号をスペクトル拡散に適用することはできない。そのため、上り回線では移動無線端末から無線基地局への送信では、チャネル間の相互干渉の小さいM系列のような疑似乱数系列を適用するのが一般的で、下り回線で接続可能な最大チャネル数は、上り回線で接続可能な最大チャネル数の数倍にすることが可能である。

【0023】本発明の構成によれば、従来方式では単一であった下り無線基地局を複数配置し、更に、下り無線基地局間を接続するための移動通信制御局を複数配置することにより、サービス域の拡大が可能である。

【0024】また、移動通信制御局が、移動無線端末と上り無線基地局との関係を特定し、移動無線端末と接続する上り無線基地局を切り換えることによりハンドオーバーを実現しているため、移動無線端末が、通話を維持した状態でサービス域内を自由に移動できる。また、本発明では、移動無線端末の位置登録を下り無線基地局に対応するマクロセル単位で処理できるため、位置登録を上り無線基地局に対応するマイクロセル単位で行う従来方式に比較して、端末の位置管理のための制御が容易になる。

【0025】

【実施例】図1は、本発明による上下回線独立セル構成の無線通信システムの一実施例を示す。本実施例の無線通信システムは、移動通信制御局100と、マクロセル105対応に設置された複数の下り無線基地局101と、各マクロセル105を形成するマイクロセル104a、104b、…、104g対応に設置された上り無線基地局102（102a、102b、…102g）とからなる。103は携帯無線端末103であり、最も近い位置にある上り無線基地局102d、すなわち、携帯無線端末が現在位置するマイクロセル内の無線基地局で受信可能な比較的微弱な電力で信号を送信する。

【0026】各下り無線基地局101は、マクロセル105内に位置する全ての携帯無線端末103で受信可能のように、比較的強い電力で信号を送信する。上記マクロセル内でマイクロセル対応に設置された各上り無線基地局102は、破線で示した伝送路106を介して、当該マクロセルの下り無線基地局101と結合されている。また、これらの下り無線基地局は、伝送路107を介して移動通信制御局100と結合され、移動通信制御

局100は、伝送路108により公衆あるいは私設網109と接続されており、各携帯無線端末103が現在どのセル内に位置するかを常時監視すると共に、呼の発着信、及びハンドオーバー等の制御を行う。

05 【0027】図2は、下り無線基地局101の構成の1例を示す。201は、移動通信制御局100から伝送路107上に送出された多重化信号200を、マクロセル内で通信中の各携帯無線端末対応の信号202a、202b、…、202xに分離するための分離装置201である。

10 【0028】各携帯無線端末対応の信号202a、202b、…、202xは、それぞれ直交符号をスペクトル拡散符号とする変調器203a、203b、…、203xに入力され、変調された信号204a、204b、
15 …、204xに変換される。

【0029】変調器203zは、各携帯無線端末における検波や、マクロセル間のハンドオーバー等に利用されるパイロット信号を変調するためのものであり、パイロット信号は信号204zに変調される。

20 【0030】これらの変調信号204a、204b、…、204x、及び204zは、加算器205で一つの信号206に合成され、増幅器207で信号208に増幅され、アンテナ209を介して空中に発射される。尚、変調器203a、203b、…203zは、直交符号を拡散符号として、それぞれの入力信号をスペクトル
25 拡散する。

【0031】図3は、各マイクロセルに配置される上り無線基地局102の構成の1例を示す。アンテナ300から入力された受信信号301は、増幅器302により、後段の復調器304a、304b、…、304xが正常に動作するレベルの信号303に増幅される。復調器304a、304b、…、304xは、それぞれマイクロセル内の各携帯無線端末と対応付けられており、上記増幅器302からの入力信号303を復調信号305a、305b、…、305xに復調する。
30

【0032】これらの復調信号305a、305b、…、305xは、多重化装置306によって多重化信号307に変換され、伝送路106を介して下り無線基地局101に送信され、下り無線基地局101から伝送路107を介して移動通信制御局100に転送される。移動通信制御局100は、更にこれを伝送路108を介して公衆あるいは私設網109に送信する。これによって、無線通信システム域内の携帯無線端末と、公衆あるいは私設網の他の固定端末、あるいは域内の他の携帯無線端末との間の通信が行なわれる。
40

【0033】図4は、携帯無線端末103の構成の1例を示す。600は、例えばマイクロホン等の入力インタフェースであり、ここから入力された信号（音声信号またはデータ信号）は、疑似乱数系列をスペクトル拡散符号とする変調器602によって、信号603に変調され
50

る。上記変調信号 603 は、増幅器 604 によって信号 605 に増幅された後、送受分波器 606 を介してアンテナ 209 に供給され、空中に放射される。

【0034】一方、アンテナ 607 から受信された信号は、送受分波器 606 によって受信信号 608 として分離され、増幅器 609 に与えられる。上記増幅器によって、後段の復調器 611 が正常に動作する信号レベルに増幅された信号 610 は、復調器 611 によって復調信号 612 に復調された後、スピーカ等出力インタフェース 613 から出力される。

【0035】次に、図 1 を参照して携帯無線端末からの発呼動作について説明する。全ての上り無線基地局 102 は、携帯無線端末がアクセスチャネルにより発する発呼要求信号を常時監視している。発呼しようとする携帯無線端末 103 は、各携帯無線端末が共通に使用できるアクセスチャネルにより、上り無線基地局に対して発呼要求信号を送信する。

【0036】この場合、例えば、上り無線基地局 102 d において、携帯無線端末 103 が発した電波の受信電力が、上り無線基地局 102 d で既に通話中の他の携帯無線端末からの受信電力よりも大きいと、上記通話信号が携帯無線端末 103 の発する信号によって妨害され、通信品質が著しく劣化する場合がある。このような障害を避けるために、携帯無線端末 103 が発する電波の送信電力は、この携帯無線端末 103 が上り無線基地局 102 d の至近距離にあった場合でも、他の端末の通信品質劣化を招くことのないように、十分に低い電力レベルから徐々に増加させるものとする。

【0037】携帯無線端末 103 がアクセスチャネルで発呼要求信号を送信すると、これを受信した上り無線基地局 102 d、102 g は、発呼要求信号と該信号の受信レベルを示す制御信号を、それぞれ伝送路 106、107 を経由して、移動通信制御局 100 に送信する。

【0038】これらの信号を受信した移動通信制御局 100 では、受信信号レベルの最も高い上り無線基地局（この例では 102 d）を通話用上り無線基地局に選び、次順位の受信信号レベルをもつ上り無線基地局（この例では 102 g）を通話候補用上り無線基地局に指定する。上記移動通信制御局 100 は、携帯無線端末 103 の上り回線および下り回線の各通話チャネルに通話用拡散符号と電力制御信号を割当て、上記通話用上り無線基地局 102 d を管轄する下り無線基地局 101 に、伝送路 107 を介して通知する。

【0039】上記下り無線基地局 101 は、移動通信制御局 100 から通知された上り回線の通話用拡散符号と電力制御信号を、上記アクセスチャネルと同様に各無線端末の共通チャネルである下り回線制御チャネルを利用して、要求元の携帯無線端末 103 に通知（指定）する。また、伝送路 106 を経由して、通話用上り無線基地局 102 d と通話候補用上り無線基地局 102 g に、

上記上り回線の通話用拡散符号を通知する。

【0040】上記通知を受けた携帯無線端末 103 は、宛先装置のダイヤル番号を含む発呼信号を上記指定された上り回線通話用拡散符号でスペクトル拡散し、指定された電力制御信号に基づいて制御された送信電力で送信する。通話上り無線基地局 102 d は、上記携帯無線端末 103 からの受信信号を、上記指定された通話用拡散符号を用いて復調処理する。この信号は、他の携帯無線端末からの受信信号と多重化され、伝送路 106、下り無線基地局 101、伝送路 107 を経由して移動通信制御局 100 に転送され、ネットワーク 109 に接続される。

【0041】一方、ネットワーク 109 から携帯無線端末 103 宛の信号は、伝送路 108、移動通信制御局 100、伝送路 107 を経由して下り無線基地局 101 に転送される。下り無線基地局 101 は、上記信号を宛先携帯無線端末 103 と対応する下り回線通話用拡散符号を用いてスペクトル拡散し、無線信号として送信する。

【0042】次に、図 1 を参照して、携帯無線端末への着呼動作について説明する。下り無線基地局 101 からは、一定の電力でパイロット信号が送出されており、携帯無線端末 103 は、複数の下り無線基地局から送信されたパイロット信号の受信信号レベルを比較することによって、自分に最も近い位置にある下り無線基地局 101 を特定する。パイロット信号の受信結果は、制御信号と発信され、昇り無線基地局 102、伝送路 106、下り無線基地局、伝送路 107 を経由して移動通信制御局 100 に通知される。移動通信制御局 100 は、上記パイロット信号の受信結果に基づいて、携帯無線端末 103 とこれを管轄すべき下り無線基地局との対応関係を管理しておき、携帯無線端末 103 に対して他の端末から発呼要求があった場合、呼接続のための制御信号を上記携帯無線端末 103 に最も近い下り無線基地局 101 に送信する。下り無線基地局 101 は、共通チャネルであるページングチャネルを用いて、携帯無線端末 103 に着呼要求を行い、以後、発呼動作と同様の手順で呼接続が行われる。

【0043】次に、携帯無線端末のハンドオーバー動作について説明する。ここでは、携帯無線端末 103 が、図 5 で矢印 400 で示すように、マイクロセル 104 d からマイクロセル 104 g へ移動する場合を例にとる。この場合、携帯無線端末 103 の位置と、携帯無線端末 103 が通過するマイクロセル 104 d、104 g 内の上り無線基地局における携帯無線端末 103 からの信号の受信信号レベルとが、図 6 に示す関係にあるものと仮定する。

【0044】携帯無線端末 103 が地点イ 401 にある時、基地局 102 d が通話用上り無線基地局、基地局 102 g が通話候補用上り無線基地局となる。携帯無線端末 103 が、矢印 400 に沿って移動し、マイクロセル

104dとマイクロセル104gとの境界地点402に到達すると、通話用上り無線基地局102dと通話候補用上り無線基地局102gの受信信号レベルが互いに等しくなる。さらに、携帯無線端末103が地点403に到達すると、通話用上り無線基地局102dでの受信信号レベルが、通話候補用上り無線基地局102gでの受信信号レベルよりも小さくなる。

【0045】移動通信制御局100は、通話用上り無線基地局102dおよび通話候補用上り無線基地局102gの受信信号レベルを監視しており、大小の関係が逆転した時点において、通話用上り無線基地局を102dから102gへ、また、通話候補用上り無線基地局を102gから102dに切り換える。

【0046】携帯無線端末103が更に移動し、地点404に到達すると、通話候補用上り無線基地局102dでの受信信号レベルが所定の図6に示した閾値405を下回る。このとき、移動通信制御局100は、通話用上り無線基地局102gに隣接する上り無線基地局のうち、それまで通話候補用であった上り無線基地局102d以外の上り無線基地局102a、102b、…102fに対して、上記携帯無線端末に割り当てるべき上り回線の通話用拡散符号を通知し、これらの上り無線基地局に、携帯無線端末103からの信号レベルを報告するように指示する。これらの無線基地局から応答に基づいて、その中で最も受信信号レベルの高い上り無線基地局102cを新たに通信候補用の上り無線基地局に指定する。

【0047】以上の説明では、通信候補用の上り無線基地局として、次順位の受信信号レベルをもつ上り無線基地局を指定したが、これを予め複数局指定しておくようにしてもよい。なお、携帯無線端末がマクロセル間を移動した場合は、上述したハンドオーバー動作の他に、それまで位置してマクロセルの下り無線基地局から新たなマクロセルの下り無線基地局へ、携帯無線端末の位置登録の変更動作も併せて行う。

【0048】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明の無線通信方式によれば、従来方式では単一であった下り無線基地局を複数配置し、各下り基地局のサービス域となるマクロセル内に複数の上り無線基地局を配置することによって複数のマイクロセルを形成し、各下り無線基地局を伝送路を介して移動通信制御局に接続する構成としているため、携帯無線端末の送信電力は微弱でよく、無線基地局および移動通信制御局の設置台数を必要に応じて増設することにより、サービス域の拡大が可能である。

【0049】また、移動通信制御局が、上り無線基地局における各携帯無線端末からの送信信号の受信信号レベルに応じて、各携帯無線端末を管轄すべき上り無線基地局を特定してハンドオーバーを実現するようにしているため、各携帯無線端末が通話を維持したまま域内を移動することが可能である。

【0050】また、本発明では、下り無線基地局が管轄するマクロセル単位で携帯無線端末の位置登録を管理するようにしているため、これをマイクロセル単位で行う方式に比較して、位置管理のための処理が容易になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による無線通信方式の一実施例を示すネットワーク全体構成図。

【図2】下り無線基地局101の構成を示す図。

【図3】上り無線基地局102の構成を示す図。

【図4】携帯無線端末103の構成を示す図。

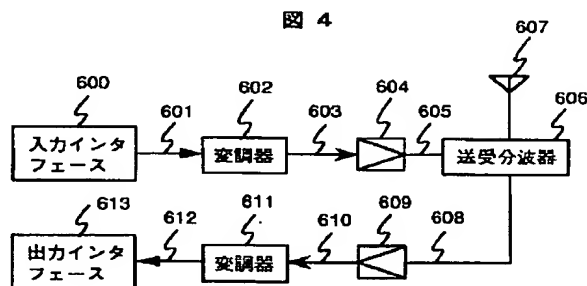
【図5】ハンドオーバー動作を説明するための図。

【図6】移動中の携帯無線端末の位置と、上り無線基地局における携帯無線端末からの送信信号の受信信号レベルとの関係を示す図。

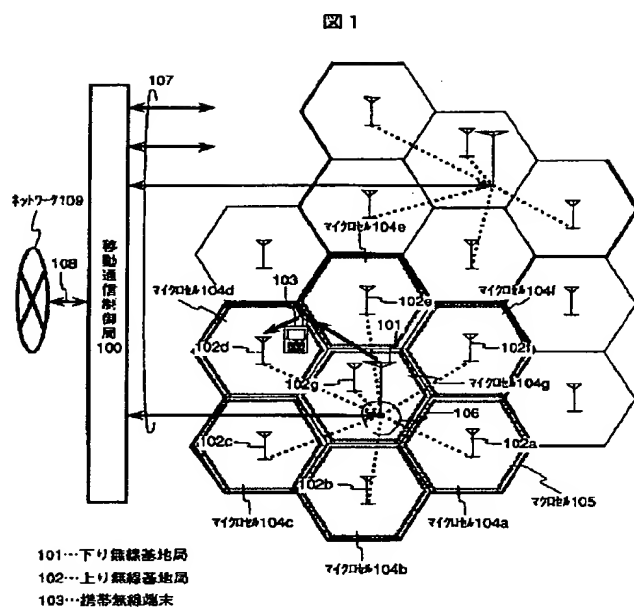
【符号の説明】

100…移動通信制御局、101…下り無線基地局、102…無線基地加算器、103…携帯無線端末、104…マイクロセル、105…マクロセル、106、107、108…伝送路、109…ネットワーク。

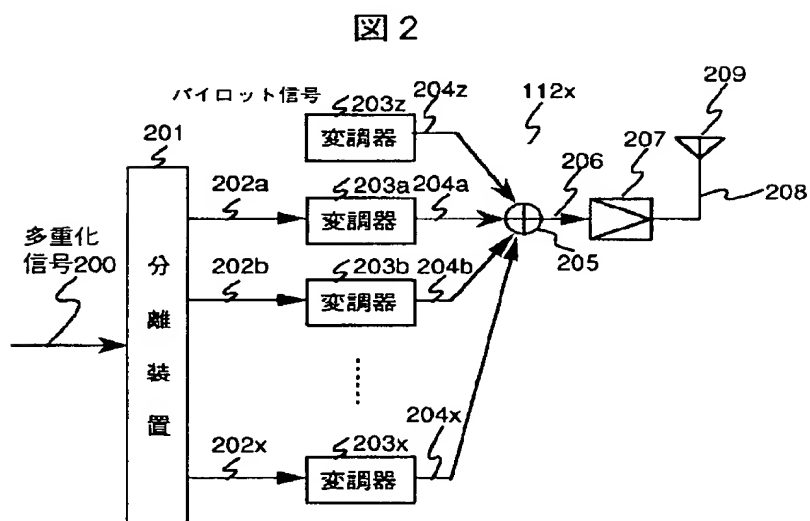
【図4】



【図1】

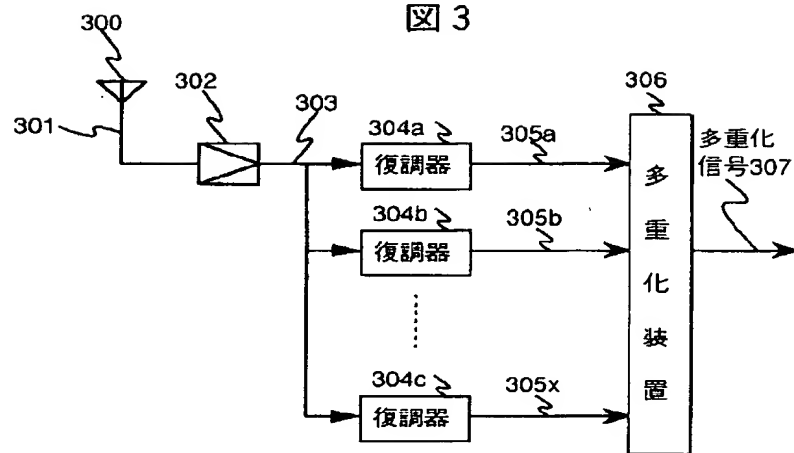


【図2】



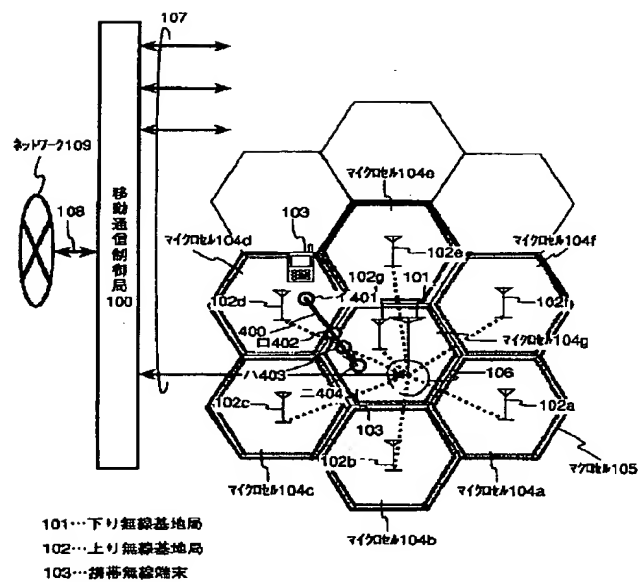
【図 3】

図 3



【図 5】

図 5



【図 6】

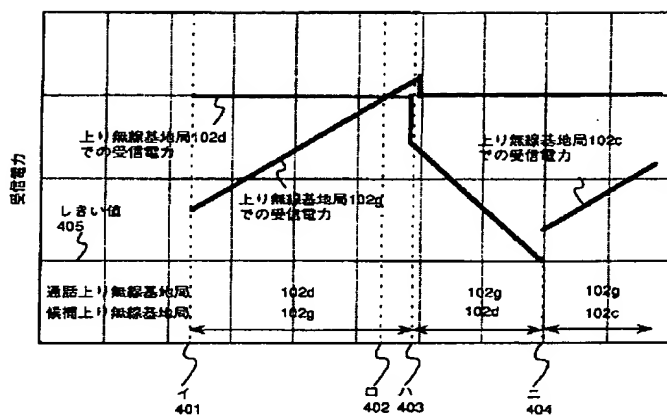


図 6